

**P A T E N T**  
MAN03 P-115  
Express Mail #EL994417628US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Frank Hochhaus, Jaro Kubik and Frank König  
For : DEVICE FOR SENSING THE WEAR STATE  
OF WHEELS OR ROLLERS  
Atty Docket No. : MAN03 P-115

---

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

**CLAIM OF PRIORITY**

Applicants hereby claim the priority benefits under the provisions of 35 U.S.C. 119, basing said claim of priority on German patent application Serial No. 103 17 946.1, filed on April 17, 2003.

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119 and Rule 55(b), a certified copy of the above-listed German patent application is enclosed herewith.

Respectfully submitted,

FRANK HOCHHAUS,  
JARO KUBIK and  
FRANK KÖNIG

By: Van Dyke, Gardner, Linn & Burkhart, LLP



Frederick S. Burkhart  
Registration No. 29 288  
2851 Charlevoix Drive, S.E., Suite 207  
Post Office Box 888695  
Grand Rapids, Michigan 49588-8695  
(616) 988-4104

Dated: April 15, 2004.

FSB:djr  
MAN03 P-115  
Enc.

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 17 946.1  
**Anmeldetag:** 17. April 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft,  
80333 München/DE  
**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Erfassen des Verschleißzustandes  
von Rädern oder Rollen  
**IPC:** B 65 G 43/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ode".

Wallner

**Beschreibung**

Vorrichtung zum Erfassen des Verschleißzustandes von Rädern oder Rollen

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Erfassen des Verschleißzustandes von ortsbeweglichen Rädern oder Rollen in fördertechnischen Anlagen, insbesondere von Leit- oder Führungsrollen an Behältern von Gepäckförderanlagen.

In einer Vielzahl technischer Anlagen werden Rollen oder Räder zum Transportieren oder Führen von Anlagenteilen eingesetzt, wobei die Rollen oder Räder naturgemäß einem Verschleiß unterliegen. Wenn der Verschleißzustand visuell leicht feststellbar ist, können die verschlissenen Teile rechtzeitig ausgetauscht werden, bevor Schäden an der Anlage entstehen. Häufig jedoch sind die Räder oder Rollen derart in die Anlage integriert, dass sie von außen nur schlecht oder gar nicht sichtbar sind. Auftretender Verschleiß wird dann häufig erst bemerkt, wenn bereits Schäden an der Anlage eingetreten sind. Will man das verhindern, müssen die entsprechenden Verschleißteile regelmäßig kontrolliert und ggf. ausgetauscht werden, was häufig erheblichen Montageaufwand und Stillstand der Anlage bedeutet. Es wäre deshalb von Vorteil, den Verschleißzustand von ortsbeweglichen Rädern oder Rollen automatisch bei deren Durchlauf oder Umlauf in der Anlage zu erfassen, um verschlissene Rollen oder Räder gezielt zu erkennen und im richtigen Zeitpunkt auszuwechseln.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Arbeitsverfahren zum automatischen Erfassen des Verschleißzustandes von ortsbeweglichen Rädern oder Rollen in fördertechnischen Anlagen zu schaffen, mit der bzw. mit dem auf eine einfache und sichere Weise jede die Anlage

durchlaufende zu überprüfende Rolle messtechnisch erfasst wird und mit der bzw. dem ein Signal erzeugt wird, das auf ein verschlossenes Rad oder eine verschlossene Rolle hinweist.

5

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung vorgeschlagen, die gekennzeichnet ist durch eine von dem Rad oder der Rolle durchlaufene, im Förderweg der Anlage stationär angeordnete Messstation, in der

- 10 Durchmesserabweichungen des Rades oder der Rolle von einem vorgegebenen Solldurchmesser berührungslos erfassbar und signalisierbar sind.

- Erfindungsgemäß ist der sich verändernde Durchmesser des  
15 Rades oder der Rolle ein Maß für deren Verschleißzustand. Jede Rolle oder jedes Rad hat im unverbrauchten Zustand einen vorgegebenen Solldurchmesser, der sich im Laufe des Gebrauchs verändert, d.h. er wird kleiner. Diese Verkleinerung des Durchmessers ist bis zu einem bestimmten Maß tolerierbar,  
20 sinkt der Durchmesser des Rades oder der Rolle unter einen bestimmten Wert ab, und sind Beschädigungen an der Anlage zu erwarten, muss das Bauteil ausgewechselt werden. Durch einfaches berührungsloses Messen des Durchmessers während des Durchlaufs der Rolle durch die Messstation kann dieser  
25 Verschleißzustand erkannt und der Zeitpunkt für das Auswechseln des Rades oder der Rolle signalisiert werden.

- Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung erfolgt die Erfassung der Durchmesserabweichung des Rades oder der Rolle  
30 in der Messstation optisch. Die optische Messmethode gestattet in unkomplizierter Weise das Messen während des Durchlaufs. Bekannte mechanische Messungen hingegen lassen sich nur im Ruhezustand des Rades oder der Rolle durchführen.  
35 In einer besonders günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Erfassung der Durchmesserabweichungen in der Messstation das Rad oder die Rolle durch zwei voneinander

beabstandete parallele Lichtschranken geführt wird, die tangential zum Rad- oder Rollenumfang gerichtet sind und deren Abstand dem kleinsten noch zulässigen Durchmesser des Rades oder der Rolle entspricht.

5

Die parallelen Lichtschranken, auch Laserstrahlen können Verwendung finden, sind der Kern der optischen Verschleißmessung, sie ermöglichen aufgrund ihres exakt festzulegenden parallelen Abstandes den Verschleißzustand eines durchlaufenden Rades oder einer Rolle genau zu ermitteln. Ist das Rad oder die Rolle in einem „Gut-Zustand“, ist also der Durchmesser der Rolle noch nicht unter einen Minimalwert abgesunken, so werden beim Durchlauf der Rolle gleichzeitig für einen kurzen Zeitpunkt beide Lichtschranken unterbrochen. Ist dies nicht der Fall, so ist die durchlaufende Rolle kleiner als der Abstand der Lichtschranken, was auf einen zu hohen Verschleißzustand hindeutet und ein Auswechseln des Rades oder der Rolle erforderlich macht.

20

Konstruktiv einfach ist es, wenn zur Verbesserung der Messgenauigkeit in der Messstation ein Schlitzblech vorgesehen ist, dessen zwei im Abstand angeordnete Slitze zur Bildung der Lichtschranken jeweils einen definierten Lichtstrahl auf gegenüberliegende Sensoren leiten. Die gegenüberliegenden Sensoren sind so gestaltet, dass sie die Unterbrechung des Lichtstrahles detektieren oder bei einer Unterbrechung nicht reflektieren. Das vorgeschlagene Schlitzblech lässt sich leicht vorbereiten und an der Anlage installieren, die Slitze können sehr exakt eingebracht werden und brauchen hinsichtlich ihres Seitenabstandes auf der Anlage nicht mehr justiert werden.

Erfindungsgemäß ist der Messeinrichtung eine Auswerteeinheit zugeordnet, in der das von den Sensoren empfangene Messsignal auswertbar und in ein Signal umwandelbar ist. Diese Auswerteeinheit kann mit allem benötigten Zubehör in einem

Gehäuse untergebracht werden. An die Auswerteeinheit werden die Sensoren und eine Stromversorgung angeschlossen. Aus ihr erhält man drei Signale, nämlich die beiden für die Lichtschranken zur Überwachung auf Ausfall und totalen

- 5 Radbruch sowie ein OK-Signal für eine als „gut“ erkannte Rolle.

Um erkennen zu können, dass eine bestimmte Rolle oder ein Rad geprüft werden soll (anwesend ist), ist nach einem weiteren

- 10 Merkmal der Erfindung ein Initiator auf der Höhe der Messstation vorgesehen, der das nötige „Anwesenheitssignal“ an die Messstation leitet.

Wird eine erfindungsgemäße Messstation in einer Anlage

- 15 eingesetzt, in der eine Vielzahl von Rädern und/oder Rollen zu überprüfen sind, muss die Steuerung erkennen können, welches Rad oder welche Rolle, ggf. beim nächsten Wartungstermin, ausgeschleust werden soll bzw. ausgetauscht werden muss. Zu diesem Zweck ist zur Identifizierung des 20 Rades oder der Rolle stromaufwärts der Messstation eine Lesestelle für eine mit dem Rad oder der Rolle mitgeführte Information vorgesehen. Diese Information kann beispielsweise an einem von der Rolle geführten Behälter angebracht sein und herkömmlich maschinenlesbar sein. Die gelesene Information wird dann dem Rechner zugeleitet und verarbeitet, beispielsweise zu einem Signal zum Ausschleusen eines Behälters mit einer defekten Rolle oder einem defekten Rad.

Das erfindungsgemäße Messverfahren ist dadurch

- 30 gekennzeichnet, dass eine beim Durchlauf des Rades oder der Rolle durch zwei definiert voneinander beabstandete parallele Lichtschranken kurzzeitige gleichzeitige Unterbrechung beider Lichtschranken als Signal für ein unverschlissenes Rad oder eine unverschlissene Rolle gewertet wird und das Fehlen einer 35 kurzzeitigen gleichzeitigen Unterbrechung beider Lichtschranken beim Durchlaufen des Rades oder der Rolle

durch die Lichtschranken als Signal für ein verschlissenes Rad oder eine verschlossene Rolle gewertet wird.

Die vorliegende Erfindung bietet eine überraschend einfache  
5 und funktionssichere Lösung zum Erfassen verschlissener Rollen oder Räder an, die vielfältig einsetzbar ist. Die Einrichtung ist weitgehend wartungsfrei und kostengünstig; sie lässt sich auch in bestehenden Anlagen nachrüsten.

10 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend am Beispiel einer Gepäckförderanlage beschrieben, wie sie an Flughäfen zum Transportieren von Gepäckstücken aufnehmenden Behältern Verwendung findet.

15

Es zeigt:

FIG 1 den schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in der Draufsicht und

20 FIG 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung nach FIG 1.

In den Zeichnungsfiguren ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum automatischen Erfassen des Verschleißzustandes  
ortsbeweglicher Rollen grob schematisch dargestellt, um daran die Funktionsweise der Erfindung zu erläutern. In FIG 1 sind mit 2 zwei Lichtschranken bezeichnet, die jeweils einen Lichtstrahl S auf je einen der auf der gegenüberliegenden Seite jeder Lichtschranke 2 angeordneten Reflektoren 3 richten. Die Lichtstrahlen S sind in exakt definiertem  
30 Abstand a ausgerichtet und verlaufen parallel zueinander. Mit 1 ist eine zu vermessende Rolle bezeichnet, die in Bewegungsrichtung b durch die Messstation bewegbar ist, wie der Doppelpfeil anzeigt.

35 Mit 4 ist ein Schlitzblech bezeichnet, das in genauem Abstand der Lichtstrahlen S mit Durchbrüchen 6 versehen ist, durch die dass Licht mit einer großen Genauigkeit geleitet

und reflektiert wird. Die Sensoren, beispielsweise die Reflektoren 3 der Messstation, detektieren die Lichtstrahlen S, ihre Reflektion oder Unterbrechung wird in herkömmlicher Weise in der mit 5 bezeichneten Auswerteeinheit erfasst. Die 5 Auswerteeinheit liefert die drei Signale, nämlich die Funktion der jeweiligen Lichtschranke sowie ein OK-Signal für eine als „gut“ erkannte Rolle, bzw. das Signal für eine als „verschlissen“ erkannte Rolle.

10 In der Seitenansicht der FIG 2 sind gleiche Teile gleich bezeichnet.

Funktionsweise:

15 Durchfahrt eine Rolle 1 die Messstation, so werden die Lichtschranken nacheinander unterbrochen. Ist der Durchmesser der Rolle groß genug, entspricht er also dem Sollmaß, werden für einen sehr kurzen Moment beide Lichtschranken gleichzeitig unterbrochen. Dies wird über die Sensoren der 20 Auswerteeinheit 5 gemeldet, sie geben den Hinweis darauf, dass die Rolle nicht verschlissen ist. Dabei werden durch den definierten Abstand der Schlitze in dem Schlitzblech (entspricht a) die Lichtstrahlen S so präzise geführt, dass man eine genaue Aussage über den Abnutzungsgrad der Rolle treffen kann.

Ist der Rollendurchmesser kleiner als der Abstand a der Lichtstrahlen S, so erfolgt zu keiner Zeit beim Durchlauf der Rolle eine gleichzeitiges Unterbrechen der Lichtschranken, 30 was in der Auswerteeinheit 5 eine "Fehlermeldung" erzeugt. Es lässt sich dann darauf schließen, dass eine verschlissene Rolle die Messstation durchlaufen hat oder aber gar keine Rolle vorhanden war.

35 Da die Rolle, beziehungsweise ein Behälter, an dem die Rolle gelagert ist, eine den Behälter identifizierende Lesestelle durchlaufen hat und deshalb bekannt ist, welche der Rollen

verschlissen ist, kann der entsprechende Behälter in der Anlage verfolgt werden und zur gegebenen Zeit ausgetauscht werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Erfassen des Verschleißzustandes von ortsbeweglichen Rädern oder Rollen  
5 (1) in fördertechnischen Anlagen, insbesondere von Leit- oder Führungsrollen an Behältern von Gepäckförderanlagen, gekennzeichnet durch eine von dem Rad oder der Rolle (1) durchlaufene, im Förderweg der Anlage stationär angeordnete Messstation (2,3),  
10 in der Durchmesserabweichungen des Rades oder der Rolle (1) von einem vorgegebenen Solldurchmesser berührungslos erfassbar und signalisierbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassung der Durchmesserabweichungen des Rades oder der Rolle (1) in der Messstation (2,3) optisch erfolgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass zur Erfassung der Durchmesserabweichungen in der Messstation (2,3) das Rad oder die Rolle (1) durch zwei voneinander beabstandete (a) parallele Lichtschranken (S) geführt wird, die tangential zum Rad- oder Rollenumfang gerichtet sind und deren Abstand dem kleinsten noch zulässigen Durchmesser des Rades oder der Rolle (1) entspricht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 zur Verbesserung der Messgenauigkeit in der Messstation (2,3) ein Schlitzblech (4) vorgesehen ist, dessen zwei im Abstand (a) angeordneten Schlitze (6) zur Bildung der Lichtschranken (S) jeweils einen definierten Lichtstrahl auf gegenüberliegende Sensoren (3) leiten.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Messstation (2,3) eine Auswerteeinheit (5) zugeordnet  
ist, in der das von den Sensoren (3) empfangene Messsignal  
auswertbar und in ein Anzeigesignal umwandelbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zum Erkennen des Rades oder der Rolle (1) in der Messstation  
10 (2,3) auf der Höhe der Messstation (2,3) ein Initiator (7)  
installiert ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 zur Identifizierung des Rades oder der Rolle (1)  
stromaufwärts der Messstation (2,3) eine Lesestelle für eine  
mit dem Rad oder der Rolle (1) mitgeführte Information  
vorgesehen ist.

20 8. Messverfahren zum automatischen Erfassen des  
Verschleißzustandes von ortsbeweglichen Rädern oder Rollen in  
fördertechnischen Anlagen, insbesondere von Leit- oder  
Führungsrollen an Behältern von Gepäckförderanlagen,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 eine beim Durchlaufen des Rades oder der Rolle durch zwei  
definiert voneinander beabstandete parallele Lichtschranken  
kurzzeitige gleichzeitige Unterbrechung beider Lichtschranken  
als Signal für ein unverschlissenes Rad oder eine  
unverschlissene Rolle gewertet wird und das Fehlen einer  
30 kurzzeitigen gleichzeitige Unterbrechung beider  
Lichtschranken beim Durchlaufen des Rades oder der Rolle  
durch die Lichtschranken als Signal für ein verschlossenes  
Rad oder eine verschlossene Rolle gewertet wird.

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum automatischen Erfassen des Verschleißzustandes von

- 5        ortsbeweglichen Rädern oder Rollen (1) in fördertechnischen Anlagen, z. B. Gepäckförderanlagen. Sie löst die Aufgabe, den Verschleißzustand auf eine einfache und sichere Weise automatisch messtechnisch zu erfassen, wenn die zu überprüfende Rolle die Anlage durchläuft, durch eine im  
10      Förderweg der Anlage stationär angeordnete Messstation (2,3), in der Durchmesserabweichungen des Rades oder der Rolle (1) von einem vorgegebenen Solldurchmesser berührungslos erfassbar und signalisierbar sind.

15      Figur 1

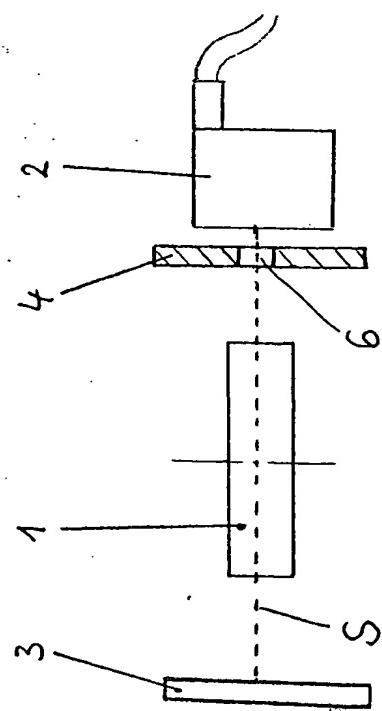


Fig. 2

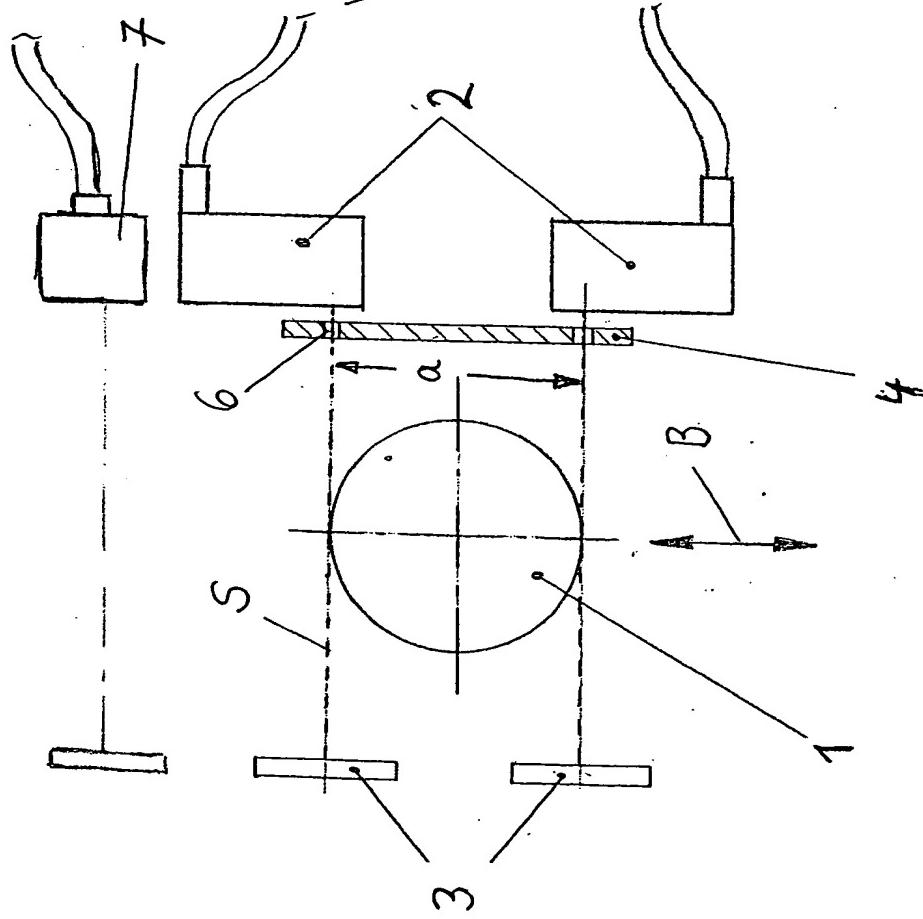
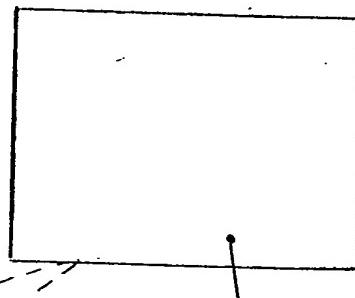


Fig. 1